
电工所在脉冲放电等离子体技术驱动温室气体转化研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/20058.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

CO₂/CH₄

分子活化较难，反应需高能量注入，导致传统热催化、光催化、电催化及其耦合方法面临温和条件下C=O、C-H化学键选择性活化和定向转化的难度增加，亟待开发新型温室气体快速转化技术。等离子体是物质的第四种形态，可提供大量中性物种、正负离子、光子和高能电子来参与催化反应。当前，等离子体催化面临的主要问题是缺乏与之匹配的催化剂设计原则，同时反应过程复杂、机制解耦困难。

中国科学院电工研究所采用Ar射频等离子体技术在金属结构化载体上构筑了一种富氧空位缺陷的Co-MgO-O_v

多相

结构催化

剂，将该催化剂填

充于等离子体放电区域，可实现在常

压、低温条件下（120°C）CO₂/CH₄

分子向乙酸、甲醇的快速转化。通过系统的材料表征和参数化脉冲等离子体特性调控，研究发现等离子体与活性Co、O_v物种之间存在强协同催化效应，最高液态化学品选择性接近40

%（电压13 kV，重频4

kHz）。同时，该工作明晰了金属Co位点与

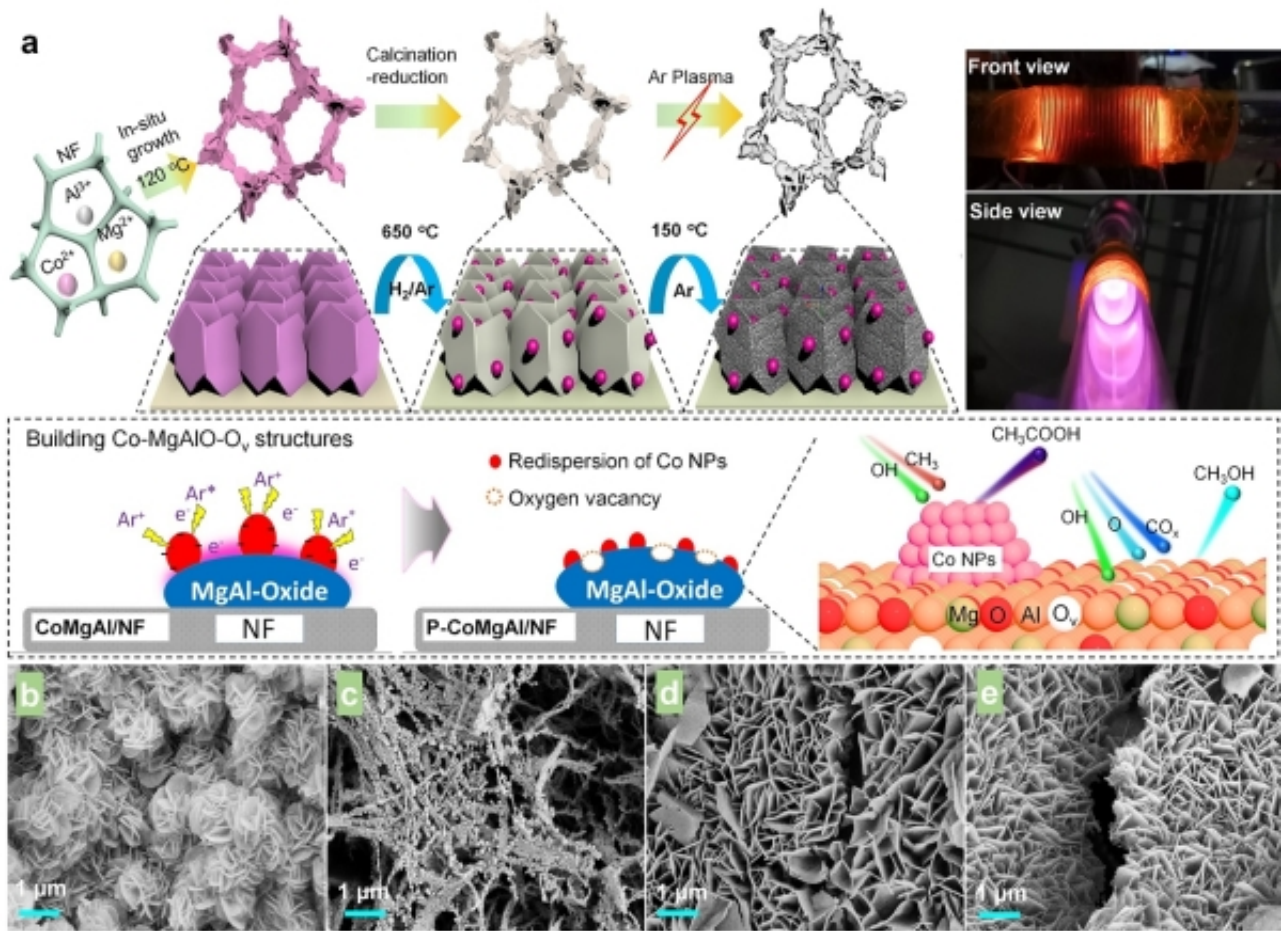
氧空位O_v之间迥异的催化行为，其中，单一金属Co位点可显著提升乙酸选择性（约18

%），而表面空位（O_v）可大幅促进甲醇产率（约9%）。

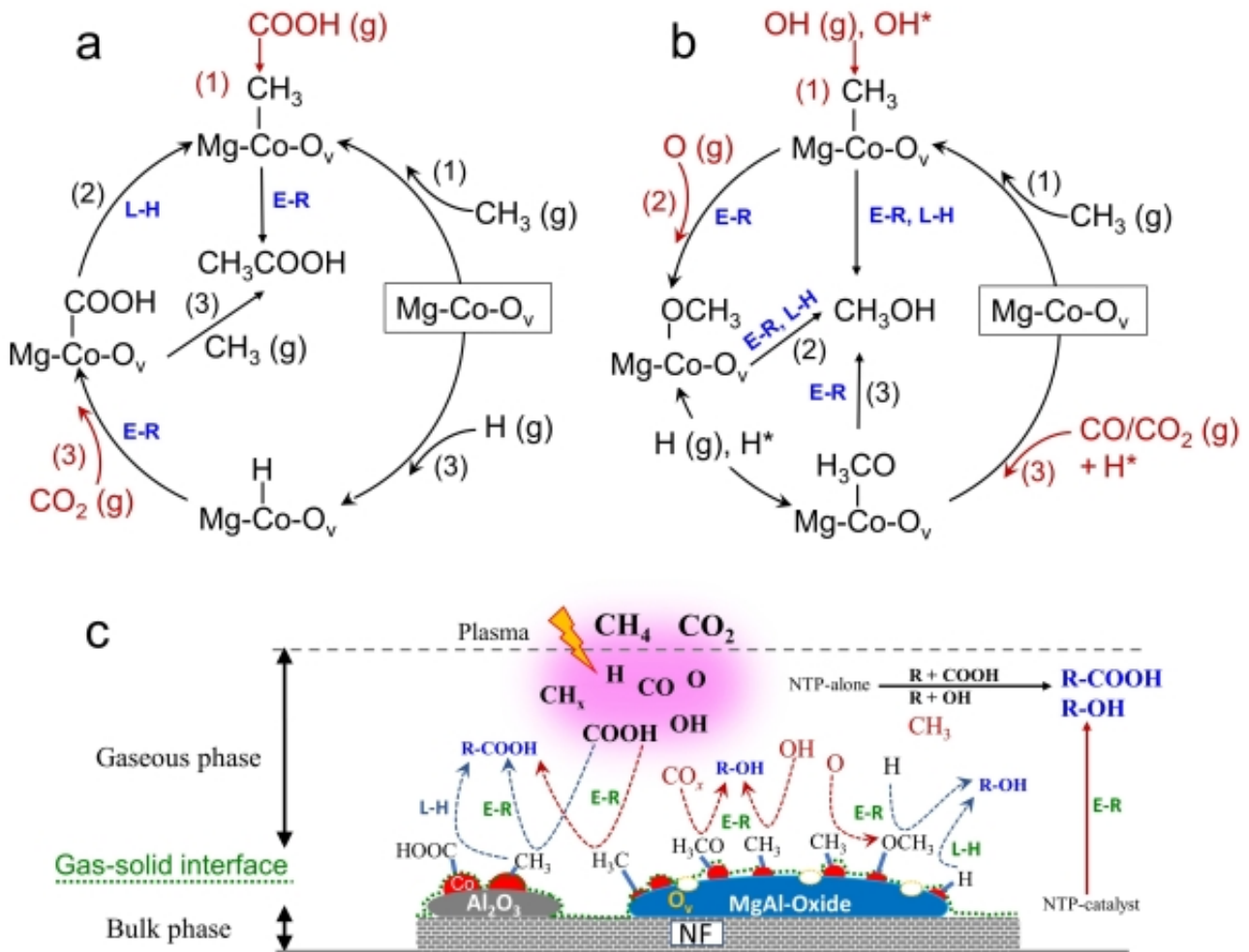
等离子体协同催化机制复杂是限制设计高性能等离子体专用型催化材料的瓶颈。本研究采用原位红外表征、气相等离子体仿真、表面密度泛函理论计算等方法，所获结果表明射频等离子体处理形成的富电子的O_v位点强化了CO₂

分子的捕获过程，更是加速了O、OH、COOH等含氧自由基的界面吸附过程，使化学反应能垒从催化剂表面转移至气相，显著增强了自由基反应机制。该成果为等离子体专用型催化剂的设计以及剖析等离子体技术主导的CO₂/CH₄温室气体转化和利用机制提供了研究借鉴。

相关研究成果以Disentangling metallic cobalt sites and oxygen vacancy effects in synergistic plasma-catalytic CO₂/CH₄ conversion into oxygenates为题，发表在《应用催化B：环境》（Applied Catalysis B: Environmental）上。研究工作得到国家自然科学基金等的支持。



等离子体辅助富缺陷纳米材料设计、合成及催化CO₂/CH₄转化示意图



脉冲等离子体-催化剂协同转化 CO_2/CH_4 制备乙酸、甲醇反应路径

研究团队单位：电工研究所

更多科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发